

S2 1 PN=DE 3540384

532 Re PCT/PTC 03 AUG 2000

2/5/1

DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI

(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

007143978

WPI Acc No: 1987-143975/\*198721\*

XRAM Acc No: C87-060037

XRPX Acc No: N87-107949

Vibratory compaction of carbon material - using the mould as a compacting weight

Patent Assignee: VAW VER ALUMINIUM WERKE AG (VALC )

Inventor: WILKENING S

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No  | Kind | Date     | Applicat No | Kind | Date     | Week     |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| DE 3540384 | A    | 19870521 | DE 3540384  | A    | 19851114 | 198721 B |

Priority Applications (No Type Date): DE 3540384 A 19851114

Patent Details:

| Patent No  | Kind | Lan | Pg | Main IPC | Filing Notes |
|------------|------|-----|----|----------|--------------|
| DE 3540384 | A    |     | 15 |          |              |

Abstract (Basic): DE 3540384 A

The vibratory compaction of carbon material with a content of pitch is effected in a mould by utilising the weight of the mould as a compacting load to counteract the compacting shocks of the vibrator. To release the finished compacted cylindrical element, the cover is removed from the mould which is lowered to expose the moulding.

ADVANTAGE - This needs neither the heavy top weights or a vacuum hood. All weighing and charging devices can be arranged above the vibratory table. The working cycle is shortened, the throughput increased, and the power input is lessened.

0/11

Title Terms: VIBRATION; COMPACT; CARBON; MATERIAL; MOULD; COMPACT; WEIGHT

Derwent Class: A88; L02; M28; P64

International Patent Class (Additional): B28B-001/08; C04B-035/52;

C25C-007/02

File Segment: CPI; EngPI

S3 0 PN=FR 6900981

S4 0 PN=FR 2029239

400100120

100917.80 170729 11802

---



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3540384 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
B 28 B 1/08  
C 25 C 7/02  
C 04 B 35/52

②1 Aktenzeichen: P 35 40 384.5  
②2 Anmeldetag: 14. 11. 85  
④3 Offenlegungstag: 21. 5. 87

Beförderungseigentum

DE 3540384 A1

⑦1 Anmelder:  
Vereinigte Aluminium-Werke AG, 1000 Berlin und  
5300 Bonn, DE

⑦2 Erfinder:  
Wilkening, Siegfried, Dr.-Ing., 5305 Alfter, DE

⑤4 Verfahren zur Vibrationsformgebung und Vibrationsverdichter für Kohlenstoffmassen

Verfahren zur Vibrationsformgebung und Vibrationsverdichter für Kohlenstoffmassen.

Bei den derzeit bekannten Verfahren ist ein schweres Deckgewicht erforderlich, das als Auflast auf der Kohlenstoffmasse aufliegt. Der Formkasten ist mit der Schwingmasse des Vibrationstisches gekoppelt, so daß die Schwingungsamplitude verringert wird oder ein Vibrator mit höherer Antriebsleistung eingesetzt werden muß. Soll die Verdichtung unter Vakuum erfolgen, wird bei den bisher üblichen Verfahren eine Haube, unter der sich das Deckgewicht befindet, auf den Formkasten gesetzt. Dadurch wird der Rütteltisch zusätzlich belastet, und aus Gründen des Funktionsablaufes müssen verschiedene Positionen für das Befüllen des Formkastens und das Verdichten der Kohlenstoffmasse vorgesehen werden.

Charakteristisches Merkmal des erfindungsgemäßen Verdichters ist, daß der Formkasten selbst als Auflast verwendet wird. Zur Freigabe des verdichteten Körpers wird der Formrahmen (8) nach unten abgesenkt. Der Vakuumschluß erfolgt über einen Saugstutzen (25) in der abnehmbaren Deckplatte (23) des Formkastens. Bei diesem Verfahren entfallen Deckgewicht und Vakuumbauelemente, und es kann ein Vibrator mit geringerer Antriebsleistung verwendet werden. Da das Füllen und das Verdichten in einer Position des Formkastens möglich ist, wird der Arbeitszyklus verkürzt und damit die Durchsatzleistung erhöht.

Abformung und Verdichtung von grünen Kohlenstoffmassen.

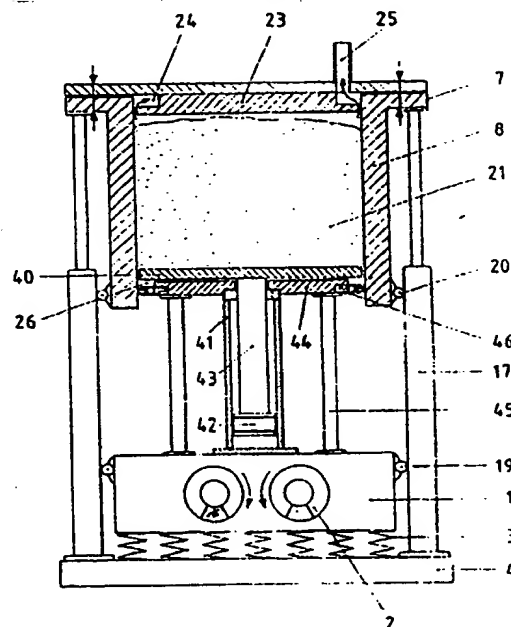


Fig. 8

DE 3540384 A1

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Vibrationsformgebung von grünen Kohlenstoffmassen mit und ohne Vakuumanwendung in einem Vibrationsverdichter, bestehend aus Vibrator, Formrahmen, Vibrationsplatte und Deckelplatte, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewicht bzw. die Masse des gesamten Formkastens als Auflast dient und den pulsierenden Verdichtungsstößen des Vibrators bzw. Vibrationstisches entgegenwirkt, und daß zur Freigabe des verdichteten, geformten Körpers der Formrahmen teilweise oder ganz nach unten abgesenkt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Formkasten und die Kohlenstoffmasse tragende Vibrationsplatte gegen die Innenwandung des Formrahmens abgedichtet wird und der Vakuumdruck als Auflast zum Formkastengewicht genutzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines Abformzyklus nur die Deckelplatte als Bauteil von dem Vibrationsverdichter abgehoben wird.
4. Vorrichtung zur Vibrationsformgebung von grünen Kohlenstoffmassen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vibrationsverdichter einen Vibrator (1) aufweist, dessen Querschnittsabmessungen in horizontaler Ebene kleiner sind als die des Formrahmens (8).
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dichtungselement (46) zwischen Vibrationsplatte (44) und Innenwandung des Formrahmens (8) aus einer Profilschiene (47) mit Nut, einem aufpumpbaren Silikongummischlauch (48) und/oder einer Dichtungsleiste (49) aus Polytetrafluoräthylen besteht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vibrationsplatte (6) eine umlaufende Nut (26) aufweist, die zum Auffangen fett- und pechhaltiger Kohlenstoffmasse (21) und zur Abdichtung dient.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckelplatte (23, 9) eine umlaufende Nut (24) mit Verbindung zu einem Absaugstutzen (25) zur Erzeugung eines Vakuums im Formkasten (7) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewicht des Formkastens (7) so bemessen wird, daß damit eine spezifische Auflast von 5 bis 10 N/cm<sup>2</sup> auf die Kohlenstoffmasse erzeugt wird.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vibrationsformgebung von grünen Kohlenstoffmassen mit und ohne Vakuumanwendung in einem Vibrationsverdichter, bestehend aus Vibrator, Formrahmen, Vibrationsplatte und Deckelplatte. Gegenstand der Erfindung ist also ein Vibrations- oder Rüttelverfahren sowie ein Verdichter, mit dem grüne Kohlenstoffmassen mit oder ohne Vakuumanwendung zu hochdichten Blöcken gefertigt werden können.

Zur Formgebung von Kohlenstoffprodukten sind verschiedene Bauarten von Vibrationsverdichtern bekannt. Einige Varianten sind in folgenden Patenten beschrieben: US-P 40 79 109, US-P 37 43 468, DP 17 58 927, FR 21 95 934, DP 24 56 911, US-P 11 99 975, OS 20 05 064,

DP 25 21 300.

Ein charakteristisches Merkmal all dieser dynamisch arbeitenden Vibrationsverdichter ist ein als Auflast dienendes schweres Deckgewicht, das auf der zu verdichtenden Kohlenstoffmasse aufliegt und impulsartige, kurzzeitig einwirkende Verdichtungsschläge mit einer Frequenz in der Größenordnung von 5–50 Hz ausübt. Das schwere Deckgewicht wird entweder indirekt von unten über die Kohlenstoffmasse oder direkt durch einen Auflastvibrator zu periodischer Schwingung ange-regt. Es kann zusätzlich durch hydraulische oder pneumatische Drücke beaufschlagt werden.

Ein anderes wichtiges Kennzeichen industriell genutzter Vibrationsverdichter zur Abformung von Kohlenstoffmassen besteht darin, daß der Formkasten kraftschlüssig oder leicht elastisch mit dem Vibrationstisch verspannt ist. In diesem Falle ist die Masse des Formkastens mit der Schwingmasse des Vibrationstisches bzw. Vibrators gekoppelt. Die Ankopplung der Formkastenmasse an den Vibrator bedeutet eine Verminderung der Schwingungsamplitude, denn für die Schwingweite  $s$  gilt die Beziehung:

$$s = \frac{2 m_u}{\sum m}$$

In dieser Gleichung ist  $\sum m$  die gesamte von dem Vibrator bewegte Masse und  $m_u$  die Umwucht ( $m_u = m_1 \cdot r$ ;  $m_1$  = exzentrische Masse,  $r$  = Abstand der exzentrischen Masse vom Drehpunkt).

Soll die Verdichtung der Kohlenstoffmasse unter Vakuum erfolgen, wird nach den bekannten Verfahren auf den Formkasten eine Haube aufgesetzt, unter der sich das schwere Deckgewicht vor Beginn des Verdichtungs-vorganges befindet. Das Gewicht bzw. die Masse der Vakuumbaube addiert sich zur Masse des Formkastens und belastet somit ebenfalls den Rütteltisch.

Bei den bekannten Verfahren der Vibrationsverdichtung sind aus Gründen des Funktionsablaufes für das Befüllen des Formkastens und das Verdichten der Kohlenstoffmasse verschiedene Positionen vorgesehen. Zum Befüllen des Formkastens wird dieser unter einen Chargierbunker mit Wägeeinrichtung gefahren. Zum Verdichten der Kohlenstoffmasse steht der Formkasten unter dem schweren Deckgewicht und der Vakuumbaube mit ihren Aufzugsvorrichtungen. Das Hin- und Herbewegen des Formkastens zwischen Füll- und Rüttelposition ist technisch in unterschiedlicher Weise gelöst worden.

Aufgabe der Erfindung ist es, die eingangs beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen derart zu vereinfachen, daß auf ein Deckgewicht und eine Vakuumbaube verzichtet werden kann und sich die Wäge- und Chargiereinheiten oberhalb des Rütteltisches anordnen lassen. Dadurch können die Arbeitszyklen verkürzt, die Durchsatzleistung erhöht, die Summe der schwingenden Massen und damit die Leistungsaufnahme verringert werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die in den Patentansprüchen angegebenen Maßnahmen gelöst. Es hat sich gezeigt, daß das erfindungsgemäße Verfahren gegenüber den bekannten Vibrationsabformverfahren folgende Vorteile aufweist:

1. Das schwere Deckgewicht entfällt.
2. Eine Vakuumbaube wird nicht benötigt.
3. Die mit dem Rütteltisch bzw. Vibrator verbundene Masse wird wesentlich verringert. Die Erregerkraft, d. h.

die Antriebsleistung des Vibrators kann deshalb erheblich kleiner gehalten werden.

4. Die Aufzugs-, Führungs- und Steuerungsvorrichtungen für das Deckgewicht und die Vakuumhaube entfallen.

5. Zur Freigabe des verdichteten Formkörpers wird der Rahmen des Formkastens nicht nach oben abgezogen, sondern nach unten abgesenkt, so daß oberhalb des Rütteltisches keine Oberkonstruktion zum Einbau der Hebevorrichtung erforderlich ist.

6. Wegen Fortfall von Deckgewicht, Vakuumhauben und Aufzugsmechanismen kann oberhalb des Rütteltisches die Wäge- und Chargiereinheit angeordnet werden; d. h. ein Hin- und Herfahren des Formkastens zwischen Füll- und Verdichtungsposition entweder auf einem Schlitten (Fahrtischmaschine) oder zusammen mit dem Rütteltisch (Schubtischmaschine) ist nicht notwendig.

7. Die Zeitspanne für den dreistufigen Arbeitszyklus, bestehend aus dem Füllen des Formkastens, Verdichten durch Vibrieren und Ausstoßen des grünen Kohlenstoffkörpers, kann merklich verkürzt und somit die Durchsatzleistung erhöht werden.

Aus den vorstehenden Punkten 1—7 ergibt sich in der Summe eine beachtliche Einsparung an aufwendigen Maschinenteilen für die Vibrationsverdichtungsanlage. Außerdem gewährleistet das erfindungsgemäße Formgebungsverfahren beim Kohlenstoffprodukt qualitative Vorteile bezüglich eines besonders homogenen und hohen Verdichtungsgrades.

In besonderer Ausgestaltung des Verfahrens mit Vakuumanwendung ist es ferner möglich, den durch das Vakuum im Formkasten erzeugten Außendruck von rd. 1 bar/cm<sup>2</sup> als Auflast wirksam werden zu lassen. Bei einem horizontalen Abformquerschnitt von beispielsweise 1 m<sup>2</sup> kann dadurch ein zusätzlicher Verdichtungsdruck von ca. 9 t erzielt werden.

Das Verfahrensprinzip mit den erwähnten Vorteilen geht aus den vereinfachten Zeichnungen in Fig. 1—3 hervor.

Fig. 1 zeigt den erfindungsgemäßen Vibrationsverdichter in einer als Beispiel dienenden Ausführung im betriebsbereiten Zustand unmittelbar vor der Verdichtung der Kohlenstoffmasse 21. Der Vibrator oder Vibrationstisch 1 enthält als wesentliche Konstruktionselemente die gegenläufig und synchron rotierenden Unwuchtwellen 2 sowie die Federelemente 3, die sich auf dem Grundrahmen 4 abstützen. Auf dem Vibrationstisch 1 sind vier, eventuell auch nur zwei oder ein Rundstempel 5 montiert, die die Vibrationsplatte 6 tragen. Vibrationstisch 1, Stempel 5 und Vibrationsplatte 6 sind untereinander fest verbunden. Der Formkasten 7 setzt sich aus dem Formrahmen 8, der Deckelplatte 9 und der Bodenplatte 10 zusammen. Die Bodenplatte 10 ist mit dem Formrahmen 8 fest verschraubt und gegen letzteren abgedichtet, und zwar durch die Schrauben 13 und Flachdichtung 16. In der Bodenplatte 10 sind die auf den Stempel 5 gleitenden Führungsbuchsen 11 eingelassen. Die Vakuumabdichtung der Stempel 5 gegen den Formkasten 7 geschieht durch Hutmanschetten oder andere Wellenabdichtungen 12. Die Deckelplatte 9 wird mit dem Formrahmen 8 durch eine Reihe schnell schließ- und lösbarer Verschlüsse 14 verspannt. Für die Abdichtung von Deckelplatte 9 gegen Rahmen 8 ist die Dichtungsschnur 15 aus Gummi eingelegt.

Zum Füllen des Formkastens 7 mit Kohlenstoffmasse 21 wird die Deckelplatte 9 abgenommen. Letzteres kann konstruktiv in verschiedener Weise gelöst werden, z. B.

durch Abheben und Seitwärtsfahren des Deckels 9 mittels einer entsprechenden Vorrichtung. Es ist ersichtlich, daß unter diesen Bedingungen der Formkasten 7 stationär von einer darüber angeordneten Füllvorrichtung beschickt werden kann.

Boden-, Deckelplatte und Seitenwände des Formkastens 7 sind so massiv und versteift ausgeführt, daß sie bei Vakuumanwendung dem Außendruck von rd. 1 bar/cm<sup>2</sup> ohne Deformation standhalten. Diese Forderung bedingt bereits einen verhältnismäßig schweren Formkasten. Der erfindungsgemäße Gedanke liegt nun im besonderen darin, das Formgebungsverfahren derart zu gestalten, daß der Formkasten 7 das schwere Deckgewicht ersetzt. Zu diesem Zweck wird das Gewicht des Formkastens so bemessen, daß über die Fläche der Deckelplatte 9 auf die Kohlenstoffmasse 21 ein spezifischer Druck von 5 bis 10 N/cm<sup>2</sup> ausgeübt wird.

In Fig. 1 wurden die Rohr- und Schlauchanschlüsse zur Evakuierung des Formkastens 7 nicht eingezeichnet. In der Ausgangsposition des Formkastens vor dem Verdichtungsschritt bleibt zwischen dem lose eingeschütteten Kohlenstoffmaterial 21 und der Deckelplatte 9 ein Freiraum 22. Ein Beispiel für die Gestaltung der Deckelplatte 9 für Vakuumherzeugung im Formkasten ist in Fig. 4 dargestellt. Die Deckelplatte 23 in Fig. 4 enthält die umlaufende Nut 24 und den Saugstutzen 25, der durch eine flexible Vakuumleitung mit einer Vakuumpumpe verbunden werden kann. Während des Verdichtungsvorganges wird das Vakuum im Formkasten aufrechterhalten.

Für das Heben und Senken des Formkastens sorgen Hydraulikzylinder 17. In Fig. 1 sind die Hubzylinder 17 in Hochstellung ausgefahren. Während des Vibrierens und Verdichtens werden die Kolbenstangen 18 der Hubzylinder 17 eingezogen, so daß das Gesamtgewicht des Formkastens auf der zu verdichtenden Kohlenstoffmasse ruht. Der Vibrator 1 und der Formkasten 7 werden durch die Führungsrollen 19 bzw. 20 in vertikaler Richtung geführt.

Die Kompaktierung der Kohlenstoffmasse 21 ist nach dem erfindungsgemäßen Verfahren als optimal zu betrachten. Die von der Vibrationsplatte 6 ausgehenden Verdichtungsstöße werden von unten in die aufliegende Kohlenstoffmasse eingeleitet, pflanzen sich in dieser mit zunehmendem Verdichtungsgrad fort und werden auf die Deckelplatte 9 bzw. den gesamten Formkasten 7 übertragen, der dadurch zu Eigenschwingungen angeregt wird. Das Gewicht bzw. die Masse des Formkastens 7 wirkt im Gegenspiel zur Vibrationsplatte 6 vibrierend verdichtend auf das plastisch verformbare Kohlenstoffmaterial ein.

Beim Abformen kommt es vor, daß sich etwas Kohlenstoffmasse durch den Spalt, der als Spielraum zwischen Vibrationsplatte 6 und Formrahmen 8 gelassen werden muß, hindurchquetscht und in den Hohlraum zwischen Vibrationsplatte 6 und Bodenplatte 10 gelangt. Um dieses einzuschränken oder gar zu verhindern, ist in der Vibrationsplatte 6 die umlaufende Nut 26 vorgesehen. In ihr fängt sich die stark schmierfett- und pechhaltige Kohlenstoffmasse und bildet dann selbst einen Abdichtungsring zur Wandung des Formrahmens 8. Die Massenauffang- und Abdichtungsnut 26 ist auch in den Vibrationsplatten aller weiteren erfindungsgemäßen Modelle enthalten.

Es sei ferner bemerkt, daß die in Fig. 1 dargestellte Vertikalführung des Formkastens 7 durch die Führungsrolle 20 nur als Beispiel zu betrachten ist. Wenn der Formrahmen 8 mit Ständern, Pylonen oder sonstigen

Gerüsten umgeben ist, die primär dazu dienen, die über dem Vibrationsverdichter angeordneten Chargier- und Wägevorrichtungen zu tragen dann lassen sich am Formrahmen 8 sowohl oben wie unten Führungsrollen oder -leisten anbringen. In den erfindungsgemäßen Darstellungen sind derartige, an sich naheliegende Zusatzkonstruktionen nicht einbezogen worden.

Des weiteren ist eine Vorrichtung zum Abheben und Seitwärtsfahren der Deckelplatte 9 erforderlich. Die Fahrvorrichtung für die Deckelplatte kann mit der Abschiebevorrichtung für den Formkörper 21a kombiniert werden. Auf diese sehr weitgreifenden Begleitkonstruktionen soll hier nicht näher eingegangen werden.

Die Fig. 5—7 zeigen eine Variante des erfindungsgemäßen Vibrationsverdichters, bei der die Hubhöhe des Formkastens 7 um die Höhe des abgeformten Kohlenstoffkörpers 21a reduziert wird. Dieses wird dadurch bewerkstelligt, daß der Kohlenstoff-Formkörper 21a durch eine in den Vibrationsverdichter integrierte Hubvorrichtung ausgestoßen wird. Sie besteht im wesentlichen aus der Ausstoßplatte 30 und den Hydraulikzylindern 31 mit Kolben 32 und Kolbenstange 33. Die Hydraulikzylinder 31 werden als Verbindungsstempel zwischen dem Vibrator 1 und der Vibrationsplatte 34 genutzt. Die bisherige Vibrationsplatte 6 in Fig. 1—3 setzt sich, wie ersichtlich, in vorliegender Ausführungsart aus der Vibrationsplatte 34 und Ausstoßplatte 30 zusammen. Die Bodenplatte 10 ist zur Bodenplatte 35 abgewandelt. Das Heben und Senken des Formkastens 7 wird durch nur einen Hydraulikzylinder 36 mit Kolbenstange 37 bewirkt, der durch eine Aussparung im Vibrator 1 durch letzteren hindurchgeführt ist. Das Zylinderrohr 38 dient zur Führung des Formkastens 7 gegenüber dem Vibrator 1. Das Führungsrohr 38 kann als hydraulischer Hubzylinder für den Formkasten ausgebildet sein, wodurch der Hydraulikzylinder 36 entfällt.

In den Fig. 5—7 sind wie in Fig. 1—3 die drei wichtigsten Positionen des erfindungsgemäßen Vibrationsverdichters veranschaulicht, nämlich Ausgangsstellung nach Füllen des Formkastens (Fig. 5), Zustand nach dem Verdichtungsvorgang (Fig. 6) und Endstellung mit freigegebenem, abschubbereitem Kohlenstoff-Formkörper (Fig. 7). Da diese drei Funktionsstufen bei den noch zu beschreibenden Ausführungsarten des erfindungsgemäßen Verfahrensprinzips in analoger Weise wiederkehren, genügt es zum Verständnis, nur eine der drei Arbeitspositionen vorzustellen.

Der in Fig. 8 skizzierte Vibrationsverdichter unterscheidet sich von den vorhergehenden Ausführungsbeispielen dadurch, daß die Bodenplatte 10 (Fig. 1—3) bzw. 35 (Fig. 5—7) mit den Vakuumdurchführungen der Stempel bzw. Zylinder fehlt. Die Vibrationsplatte 44 hat die Aufgabe der Bodenplatte 10 bzw. 35 mit übernommen und ist durch eine spezielle, eigens für diesen Zweck konzipierte Dichtung 46 gegen die Formrahmen 8 abgedichtet. Das Dichtungselement 46 ist in vergrößertem Maßstab und mit seinen einzelnen Bauteilen in Fig. 9 beschrieben. Der enorme Vorteil des in Fig. 8 dargestellten Verdichtertyps beruht darauf, daß mit Verlegung der Vakuumabdichtung an die Innenwandung des Formrahmens 8 der dem horizontalen Formgebungsquerschnitt entsprechende Vakuumdruck als Auflast wirksam wird und sich zum Gewicht des Formkastens 7 addiert. Die Nutzung des Vakuumdrucks für den Kompaktierungsvorgang läßt sich durch das erfindungsgemäße Verfahrensprinzip in idealer Weise realisieren. Bei der Formgebungsmaschine in Fig. 8 ist für das Ausstoßen des Kohlenstoff-Formkörpers die Aus-

stoßplatte 40 vorgesehen, die durch den Hydraulikzylinder 41 über Kolbenstange und Kolben 43 bzw. 42 betätigt wird. Die kraftschlüssige und steife Verbindung zwischen dem Vibrationstisch 1 und der Vibrationsplatte 44 wird durch die Stempel 45 gewährleistet.

Das in die Boden-Vibrationsplatte 44 in Fig. 8 und in den noch folgenden Bauarten in Fig. 10—11 eingesetzte Dichtungselement 46 ist aus Fig. 9 ersichtlich. Am äußeren Rand der Vibrationsplatte 44 werden die Profilschienen 47 ringsum vakuumdicht angeschraubt. In die umlaufende Nut der Profilschienen 47 wird der endlose, aufpumpbare Schlauch 48 aus Silikongummi eingelegt. Vor den Schlauch 48 werden die Dichtungsleisten 49 aus dem verschleißfesten, und gegenüber Stahl reibungsarmen Werkstoff Polytetrafluoräthylen eingeschoben, die durch passende Schrägschnitte gegeneinander selbstabdichtend sind. Auch rechtwinkelige Ecken sind auf diese Weise abdichtbar. Nach Montage des Formkastens 7 und Abstützungsmöglichkeit der Dichtungsleisten 49 gegen den Formrahmen 8 wird der Schlauch 48 aufgepumpt. Er preßt die Dichtungsleisten 49 vakuumdicht gegen die Formrahmenwandung. Das erfindungsgemäße Abdichtungselement 46 wird in seiner Dichtwirkung durch die mit einem plastischen Gemisch aus Pech, Fett und Koksstaub gefüllte Nut 26 unterstützt.

In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Rüttelverfahrens ist in Fig. 10 eine Bauart abgebildet, deren Verdichtungsmerkmale zwar mit derjenigen in Fig. 8 übereinstimmen, bei der jedoch die Hubzylinder für den Formkasten und die Ausstoßplatte in einem Teleskopzylinder vereinigt sind, so daß eine sehr kompakte Bauweise entsteht. Wie aus Fig. 10 zu erkennen ist, können aus dem Zylinder 50 unabhängig voneinander der Kolben 51 für das Heben und Senken des Formkastens 7 und der Kolben 52 für das Heben und Senken der Ausstoßplatte 40 ausgefahren werden. Der Bodenrahmen 53 mit den Führungsrollen 54 ist offen.

Für den erfindungsgemäßen Vibrationsverdichter in Fig. 11 wurde ein Vibrator 55 konzipiert, der in seinen Außenabmessungen kleiner ist als die Innenmaße des Formrahmens 8. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 weist im Konstruktionsaufwand verschiedene Vorzüge auf: Die Vibrationsplatte 6 ist ohne Zwischenstützen unmittelbar am Vibrator 55 befestigt. Der Formrahmen 8 kann über seine Gesamthöhe zwischen Füllposition (siehe Fig. 1) und Freigabeposition für den Formkörper 21a (siehe Fig. 3) raumsparend und mit günstiger Schwerpunktlage auf- und abbewegt werden. Die Unwuchterwellen 2 befinden sich im Direktantrieb auf Elektro- oder Hydraulikmotoren die über die Stromkabel bzw. Hydraulikschläuche 56 versorgt werden. Die im Kasten 57 angeordneten Unwuchterreger sind auf den als Federelemente dienenden Gummipaketen 3 im Sitzrahmen 58 gelagert.

Das Prinzip der erfindungsgemäßen Vibrationsverdichtung läßt sich auch des weiteren auf die Formgebung von Rundelektroden zwischen zwei liegenden zylindrischen Halbschalen anwenden, wobei niedrigere Anlagekosten, ein qualitätssteigernder Kompaktierungsmechanismus und ein rationellerer, geräuschärmerer Fertigungsablauf als herausragende Fortschrittsmerkmale zu nennen sind.

- Leerseite -

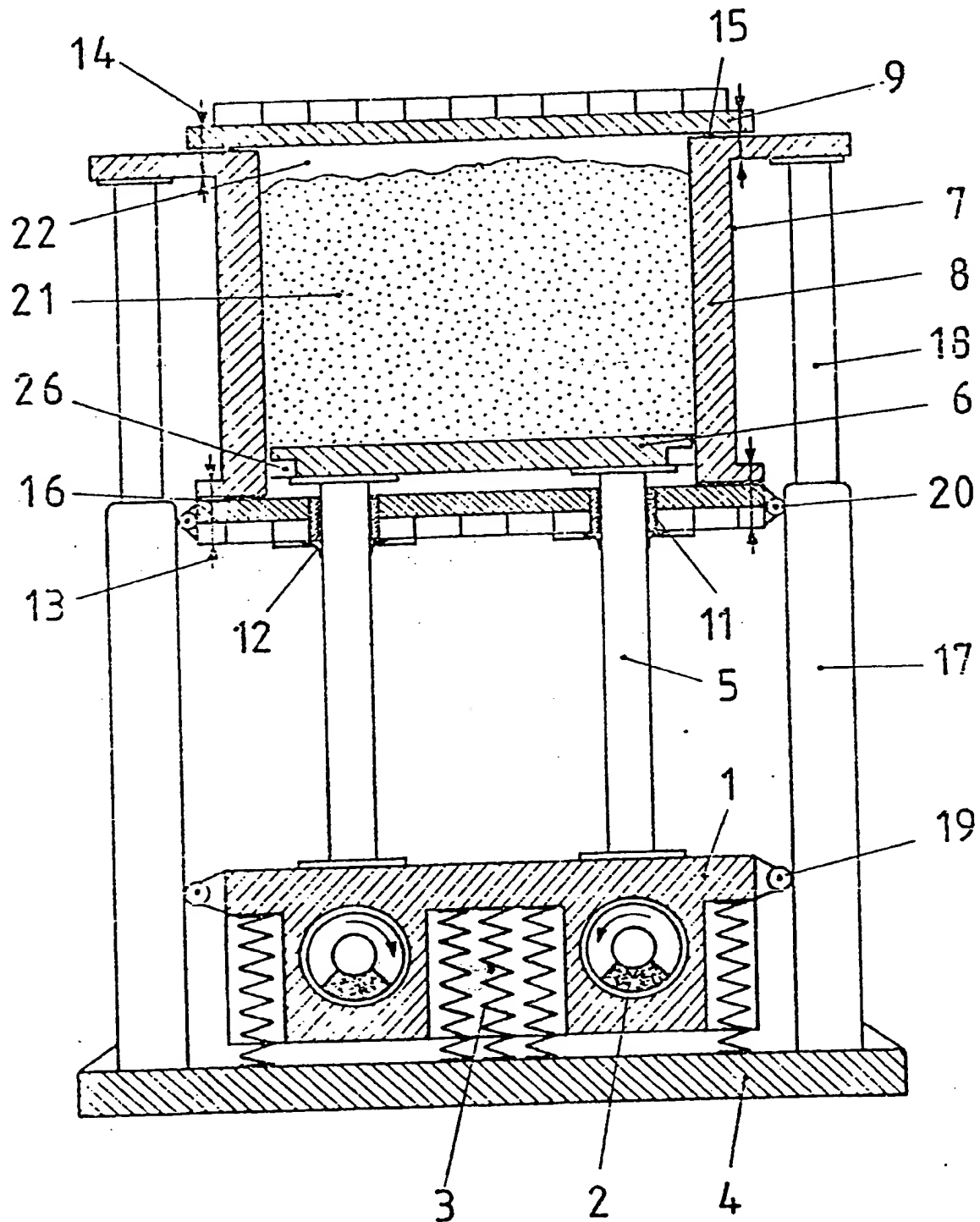


Fig. 1



3540384

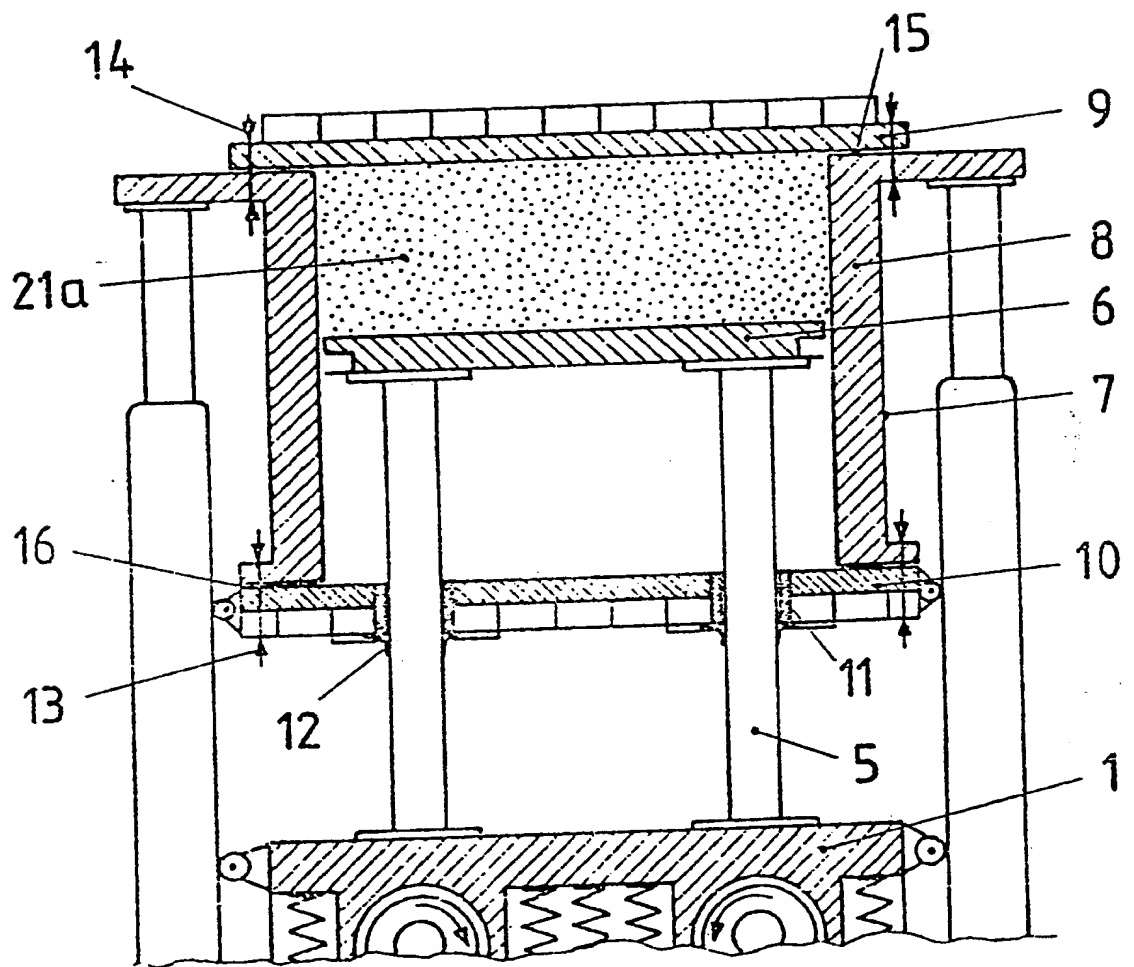


Fig. 2

3540384

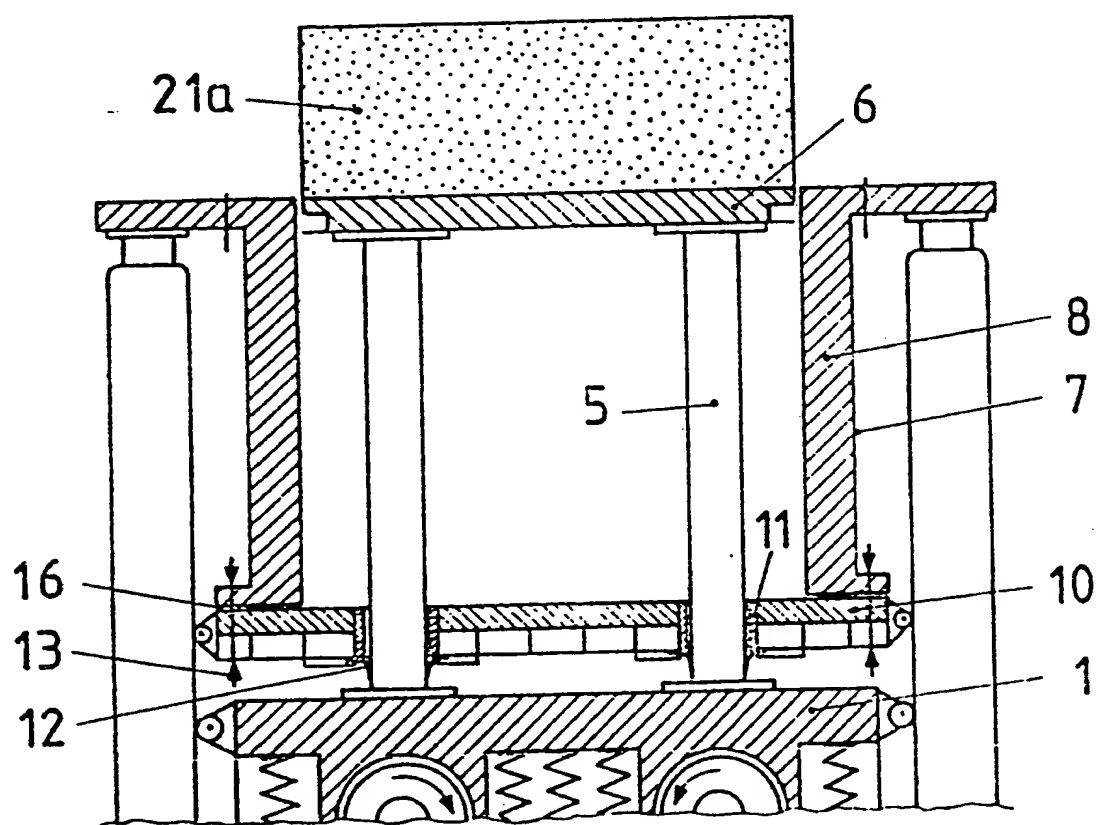


Fig. 3

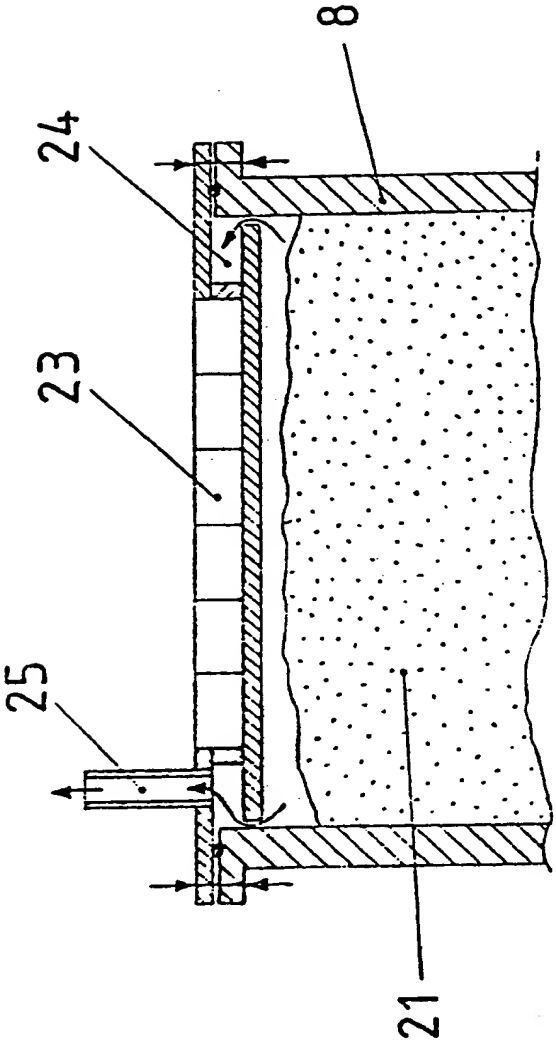


Fig. 4

3540384

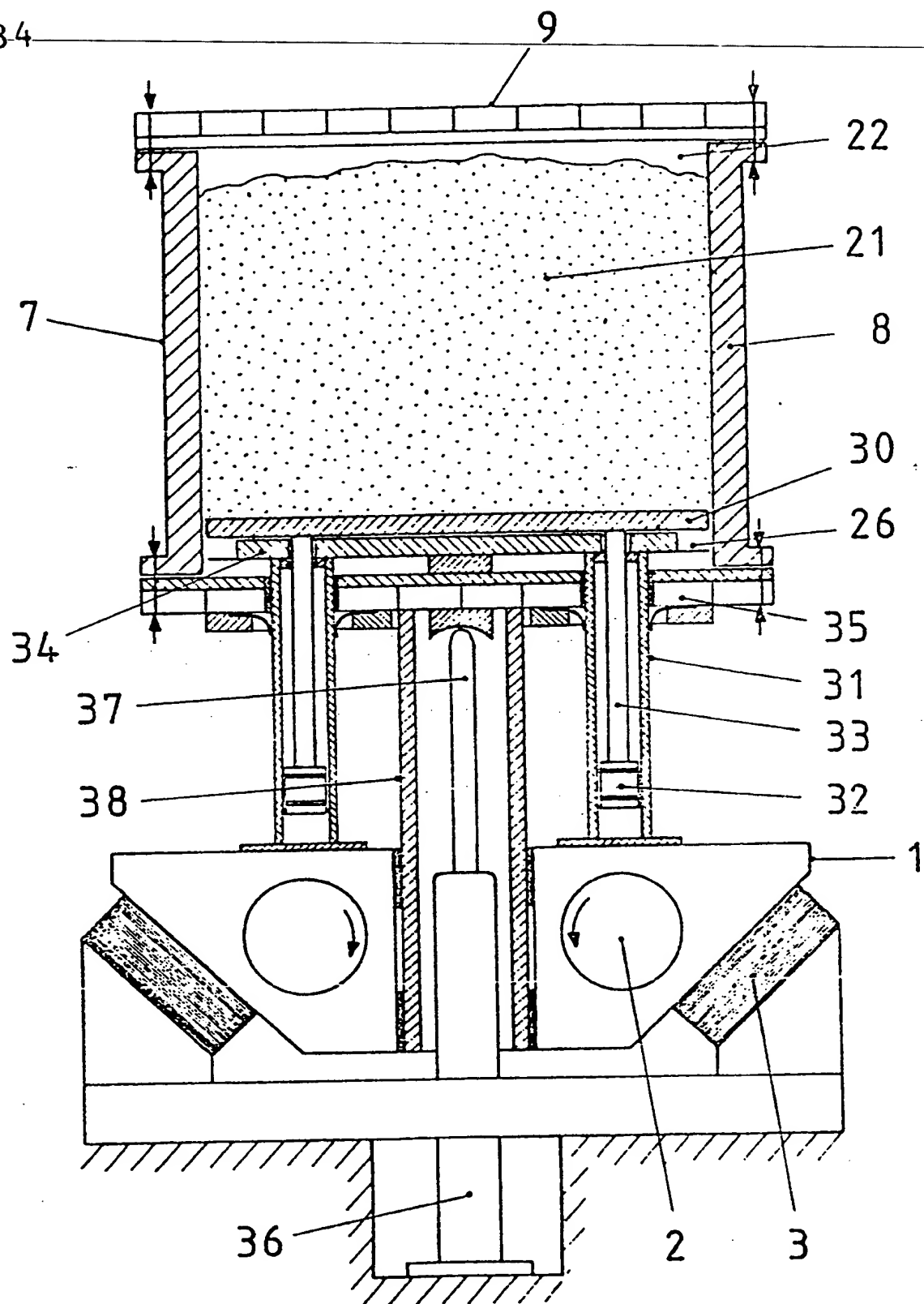


Fig. 5

3540384

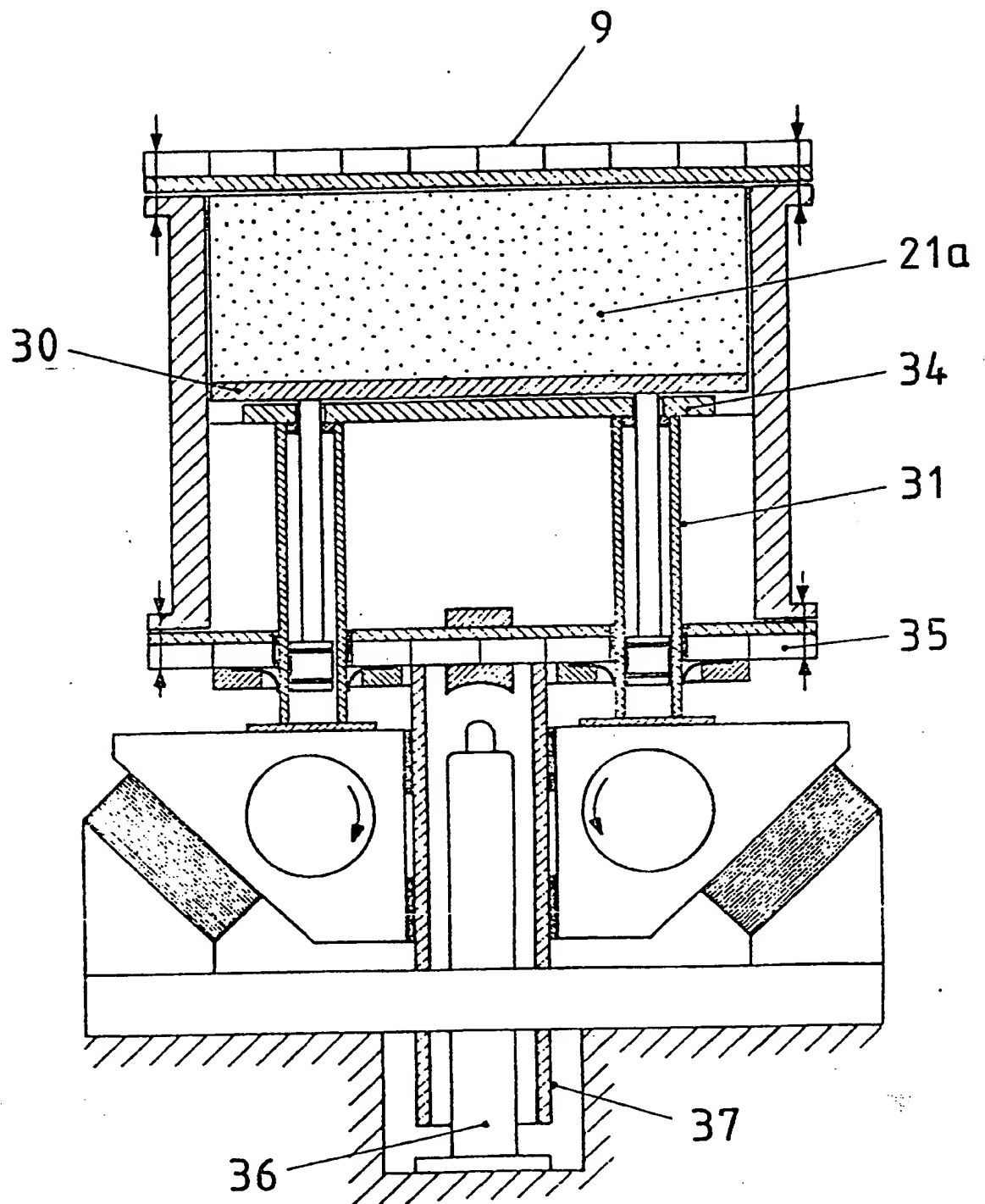


Fig. 6

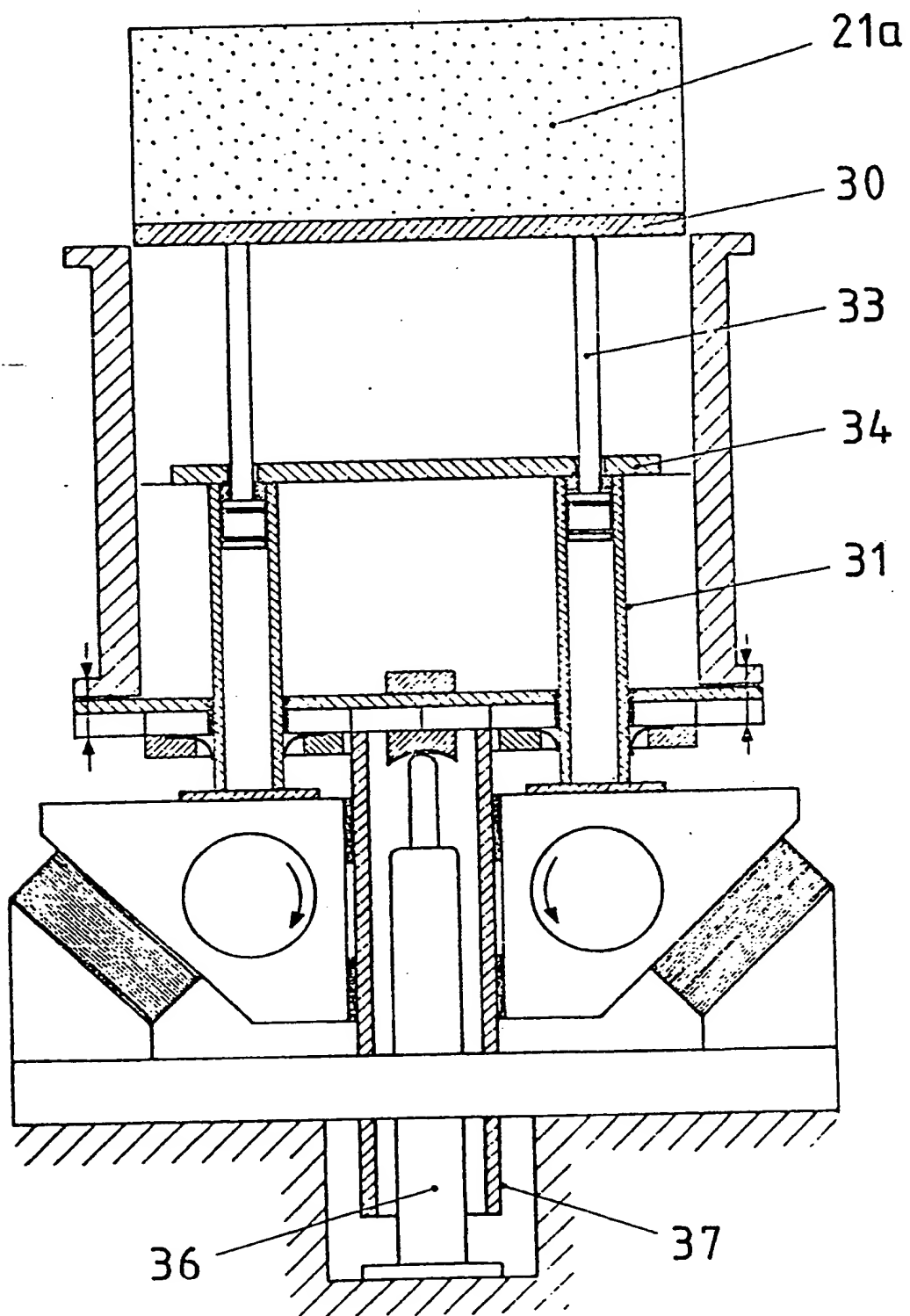


Fig. 7



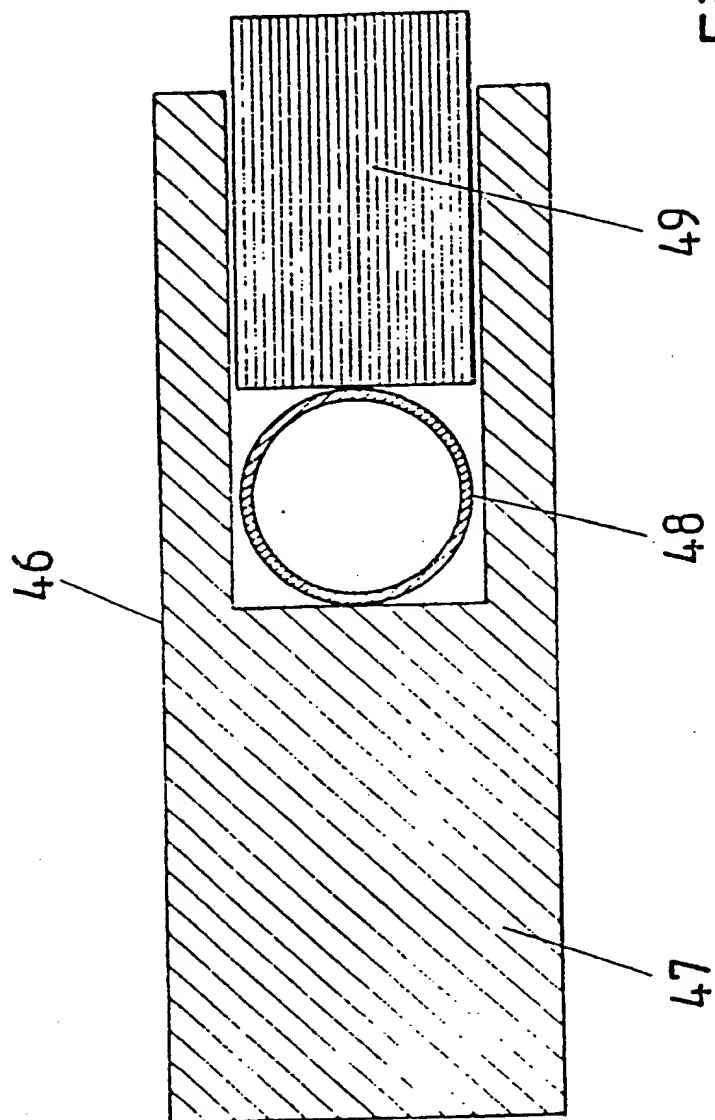


Fig. 9



3540384

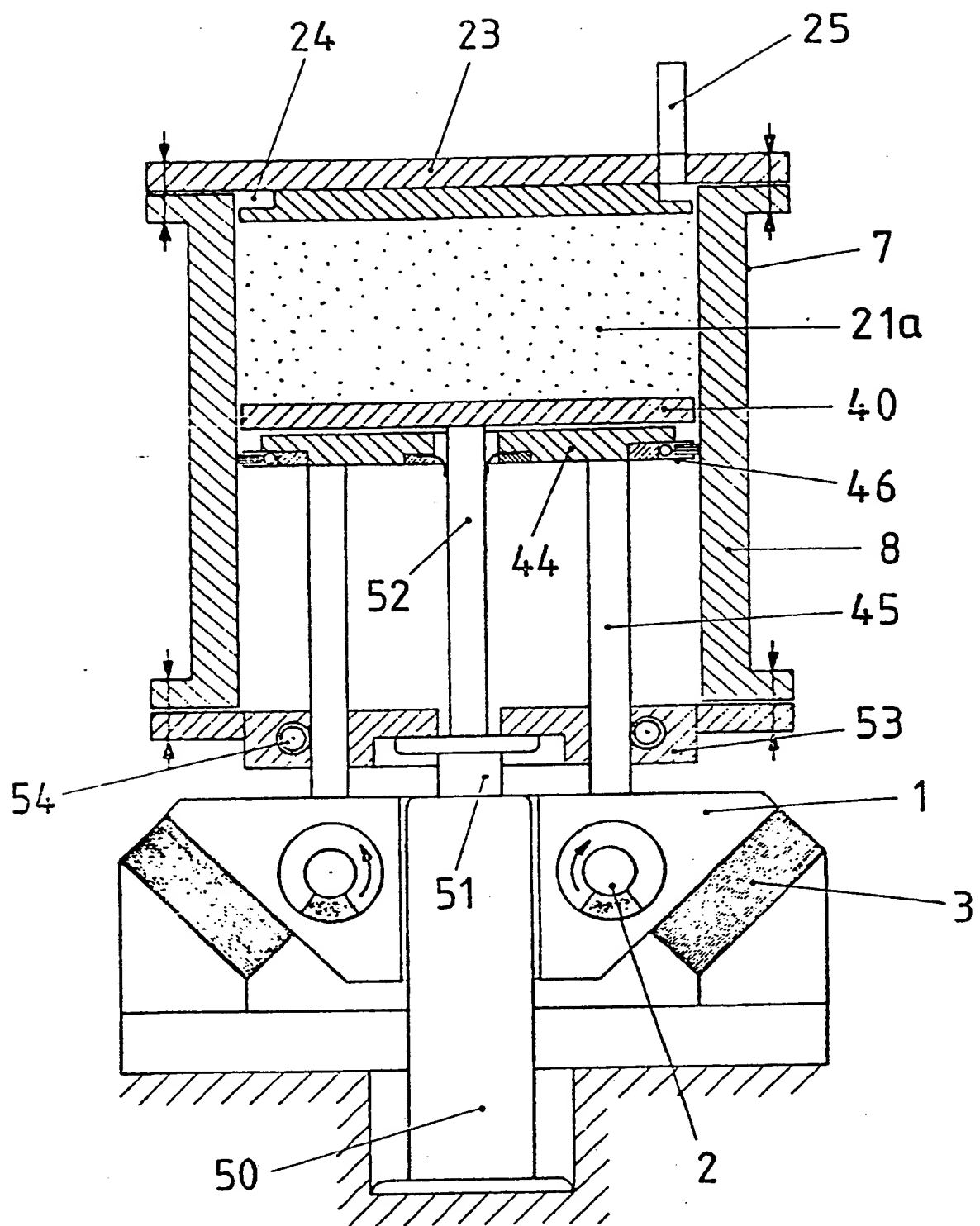


Fig. 10

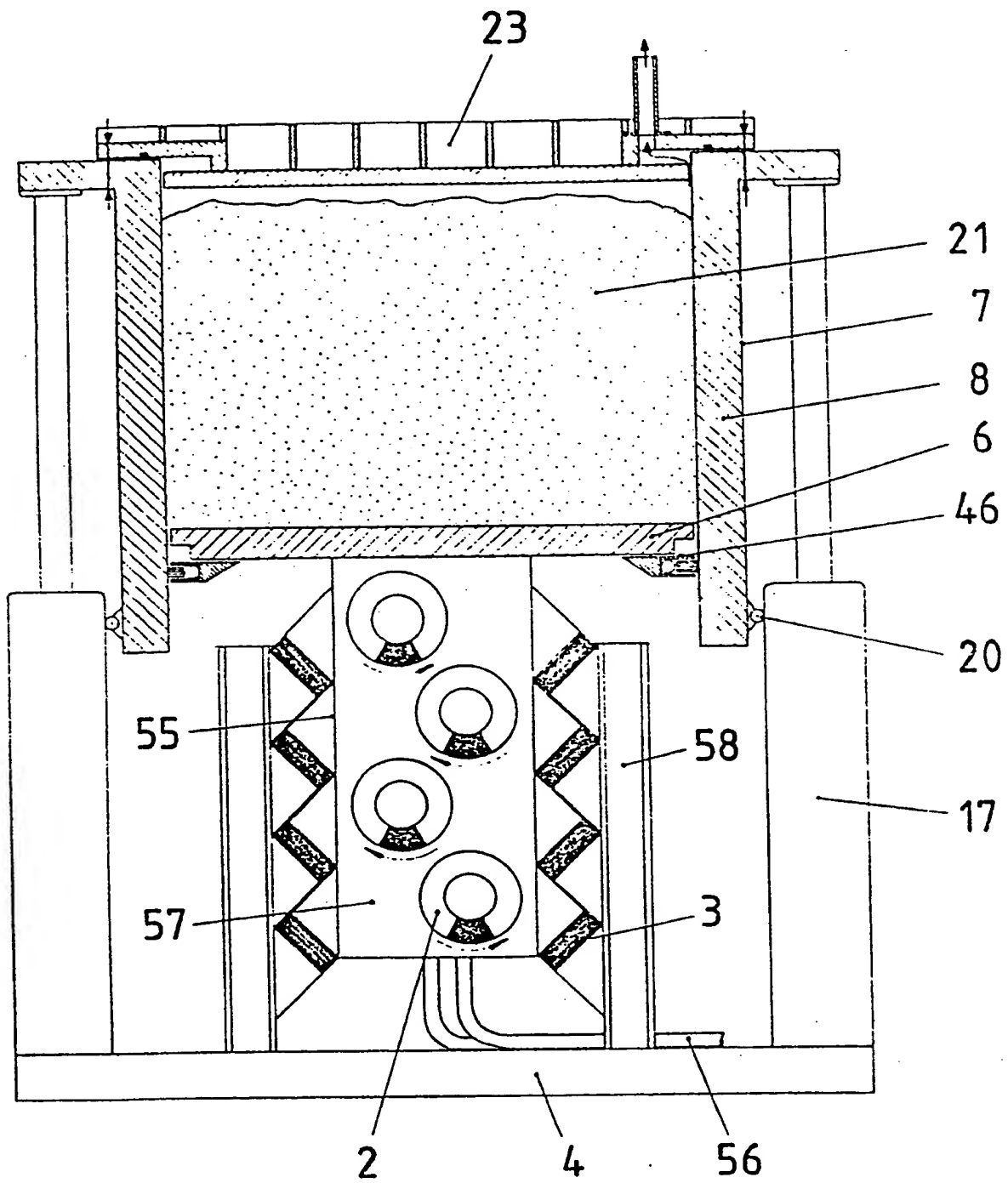


Fig. 11